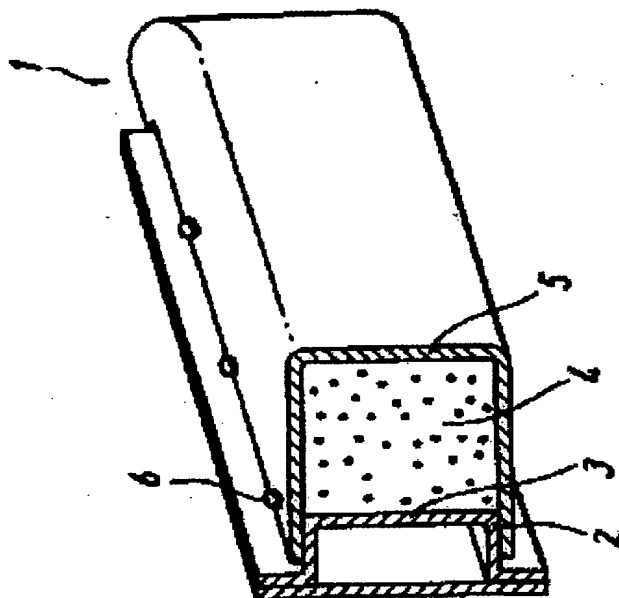


SHOCK ENERGY ABSORBING BUMPER FOR VEHICLE**Publication number:** JP57040136**Publication date:** 1982-03-05**Inventor:** SHIOTANI KAZUO; NISHIYAMA TAKASHI; IZAWA MICHIAKI; KOUMOTO SHIYUNICHI**Applicant:** MITSUBOSHI BELTING LTD**Classification:****- International:** B32B5/18; B60R19/18; B60R19/22; C08J9/00; F16F7/00; B32B5/18; B60R19/18; C08J9/00; F16F7/00; (IPC1-7): B32B5/18; B60R19/08; C08J9/00; F16F7/00**- european:** B60R19/18**Application number:** JP19800115637 19800821**Priority number(s):** JP19800115637 19800821

Report a data error here

Abstract of JP57040136

PURPOSE: To both improve shock energy absorbing performance of a bumper and decrease its weight, by using a foamed plastic form consisting of polystyrene and polyethylene with composition ratio in a specific range. **CONSTITUTION:** A shock energy absorbing bumper 1 is constituted by a reinforcing back-up beam 2, provided with a protrusive base plate 3 in its central part, thin block-shaped shock energy absorbing form 4, arranged in front of the beam 2, and synthetic resin or synthetic rubber made outer skin 5, coating the form 4 further capable to follow up deforming motion of the form 4. Further for the form 4, there is applied a foamed plastic form, consisting of polystyrene and polyethylene with composition ratio of the former to the latter in 90/10-25/75pts.wt. and virtual specific gravity of 0.02-0.10g/cm², in a range of 20% compression stress of 2- 10kg/cm² in a shock test at speed of 5miles/hr under normal temperature (23 deg.C), energy absorption efficiency not less than 63% and load recovery rate not less than 40%, and temperature magnification not more than 2.0 in a shock test at similar speed under low temperature (-20 deg.C) and high temperature (60 deg.C).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

D2

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—40136

⑮ Int. Cl.³
F 16 F 7/00
B 60 R 19/08
// B 32 B 5/18
C 08 J 9/00

識別記号

C E T

庁内整理番号

6581—3 J
6839—3 D
7603—4 F
7365—4 F

⑬ 公開 昭和57年(1982) 3 月 5 日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 車両用衝撃エネルギー吸収バンパー

⑯ 特 願 昭55—115637

⑰ 出 願 昭55(1980) 8 月21日

⑱ 発 明 者 塩谷和夫
小牧市若草町76

⑲ 発 明 者 西山 曉
小牧市大字本庄2598番地294号

⑳ 発 明 者 伊澤道明
小牧市大字小木3180

㉑ 発 明 者 幸本俊一
岩倉市下本町丸の内141

㉒ 出 願 人 三ツ星ベルト株式会社
神戸市長田区浜添通4丁目1番
21号

㉓ 代 理 人 弁理士 宮本泰一

明 細 書

1. 発明の名称 車両用衝撃エネルギー吸収バンパー

2. 特許請求の範囲

- バンパー補強用のバックアップ・ビームの前面に衝撃エネルギー吸収性フォームを配置し、かつ該フォームを被覆するように合成樹脂又は合成ゴムからなる外皮を該バックアップ・ビームに固定してなる車両用衝撃エネルギー吸収バンパーにおいて、前記衝撃エネルギー吸収性フォームとしてポリスチレンとポリエチレンを成分とし、ポリスチレン/ポリエチレンの成分比を90/10~25/75 重量部にして見掛け比重を0.02~0.19 $\frac{g}{cm^3}$ にした発泡プラスチック・フォームを用いることを特徴とする車両用衝撃エネルギー吸収バンパー。
- ポリスチレンとポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームが常温時(23℃)の衝撃試験(速度; 5マイル/時間)での20%圧縮応力が2~10 Kg/cm^2 、エネルギー吸収効率が65%以上、荷重回復率が40%以上、かつ-20℃と60℃の衝撃試験(速度; 5マイル/時間)

での温度倍率が2以下である特許請求の範囲第1項記載の車両用衝撃エネルギー吸収バンパー。

3. 発明の詳細な説明

本発明は衝撃エネルギー吸収バンパー、特に車両用の衝撃エネルギー吸収バンパーに関する。

近年、自動車バンパーに関しては米国車輛安全標準(MVSS=Motor Vehicle Safety Standard)の規定、歩行者保護の社会的ニーズの高揚等により衝撃エネルギー吸収性のバンパーの必要性が高まってきている。そして、この要求に対応する方策として現在までに既に種々のタイプのバンパーシステムが考案され実用に供されている。

例えば、

- 剛性の高い金属製のバンパービームに油圧式ショック・アブソーバーを取付け、金属ビームは衝撃により永久変形を生ぜず、衝撃力を該油圧式ショック・アブソーバーに伝達させ、油圧ピストン中の油の粘性流動で衝撃エネルギーを吸収するタイプ
- 合成樹脂又は合成ゴム^等でできており、表皮の

裏側の所要の個所に必要に応じた数のリブ構造体を有し、衝撃の際には該リブ構造体の座屈により衝撃エネルギーを吸収するタイプ（一般に Hiflex（ハイフレックス）タイプと呼ばれており、例えば米国特許第3871636号明細書参照）

(3) 合成樹脂又は合成ゴムでできた外皮と、その外皮の内部に配置される射出成形による熱可塑性樹脂等でできたハニカム構造体と、これらの後方に位置して、これらを保持するバックアップ・ビームとで構成されるバンパー・システムで衝撃に際しては、ハニカム構造体の座屈により衝撃エネルギーを吸収するタイプ（例えば米国特許第3997207号明細書参照）

(4) 合成樹脂又は合成ゴムでできた外皮と、その内部に配置された比較的低密度（ $0.1 \sim 0.3 \frac{g}{cm^3}$ 程度）の半硬質の衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームと、これらの後方に位置し、これらを保持するバックアップ・ビームとで構成されるバンパー・システムで、衝撃に対しては半硬質の衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームが圧縮変形

することにより衝撃エネルギーを吸収するタイプ（例えば米国特許第3866963号明細書参照）等、種々のタイプの衝撃エネルギー吸収バンパー・システムがあり、それぞれある程度までの効果を発揮するが、しかし何れも一長一短を有し、未だ十分満足すべき性能を発揮する衝撃エネルギー吸収バンパー・システムは提供されるに至っていない。

即ち、(1)の油圧式ショック・アブソーバー・タイプのバンパーでは衝撃によりバンパー・ビームに加わつた応力を、バンパー・ビームの永久変形、破壊を生じることなくショック・アブソーバーに伝達させるためには、バンパー・ビームは高い強度を有する剛体でなければならず、従つて高強度の鋼板が用いられており、バンパーの重量が大きくなるという欠点があり、又、該バンパー・ビームは金属製であるので、錆びるという問題を発生する。さらにこのような油圧式ショック・アブソーバーはその機構上、油圧ピストンの軸方向の応力成分のみに対してしか有効にその機能を発揮せず、バンパー正面からの衝撃に対しては有効に機能し

ても斜方向からの衝撃に対しては有効に機能しないという欠点をもっている。

(2)のリブ構造体の座屈により衝撃エネルギーを吸収するハイフレックス・タイプのバンパーでは座屈挙動を予測するのが難しく、バンパーとしての良好な性能を発揮させるための有効なリブ構造体の形状、配置、数等を設計するのが難解である。また、リブ構造体を有するため、凹凸の多い複雑な形状となるため、バンパー製造の際の成形性が良くない。その上、自動車バンパーとしての裝飾面からすると、リブ構造体の位置に相当するバンパー表面部分にシンクマークと呼ばれるリブ構造体に沿つたヒケが発生するので好ましくない。またバンパー全体が剛性の高い高分子材料でできており、材料自体のモジュラスが温度依存性を有し即ち高温時にはモジュラスが低下し、低温時にはモジュラスが上昇するため、モジュラスの温度依存性が大きくなり、ある一定の衝撃エネルギーを吸収するのに、高温時は大きな変形を強いられ、所謂、底づき状態となり発生荷重が大きくなる。

また、低温時は中程度の変形でもモジュラスが高くなるため、発生荷重は大きくなる。そして、バンパーに発生したこの大きな応力が自動車ボディに伝達されるため、このタイプのバンパーを取付ける車輛はボディ耐力を大きく設計する必要が生じるという短所を有する。

(3)のハニカム構造体の座屈により衝撃エネルギーを吸収するタイプのバンパーでは衝撃の際、ハニカム構造体の座屈に伴ない、ハニカム構造の永久変形、亀裂、破壊を生じ復元性が悪い。また、ハニカム構造体は通常、熱可塑性樹脂材料で成形されることが多いが、熱可塑性樹脂は一般にモジュラスの温度依存性が大きく、該ハニカム構造体においても、高温での衝撃時の挙動と低温での衝撃時の挙動との差異が大きくなるという欠点を有している。

更に(4)の合成樹脂又は合成ゴムの外皮と、その内部に配置された半硬質の衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームと、バックアップ・ビームとで構成され、該ウレタン・フォームが圧縮変形す

ることにより衝撃エネルギーを吸収する型式のバンパーでは、外皮の内部に半硬質の衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームを配置することにより、衝撃の際バンパーの局部的に発生した衝撃応力でも速やかにフォーム全体に均一に分散されることになり、その結果、この分散された応力がバックアップ・ビームに伝達されるため、バックアップ・ビームに要求される機械的強度を小さくすることが可能となり、バックアップ・ビームの重量を低減することができる。また該衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームは通常、 $0.1 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ の範囲の低密度のものが使用されることが多く、その重量も小さくなるため、前述のバックアップ・ビームの重量低減と相俟つて、バンパー全体の重量が大幅に低減されるという利点を有するが、一方、しかし、該衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームのモジュラスは温度依存性を有し高温時にはモジュラスが低下し、低温時にはモジュラスが上昇するため、ある一定の衝撃エネルギーを吸収するのに、高温時は大きな変形を強い

られ、所謂、底づき状態となり発生荷重が大きくなる。また低温時は、中程度の変形でもモジュラスが高くなるため発生荷重が大きくなるという欠点を避けられない。また、一般に用いられている衝撃エネルギー吸収性ウレタン・フォームのエネルギー吸収効率は通常 $50 \sim 70\%$ であり、未だ十分満足すべき性能とはいえない。

以上、述べたように、現在までに提案されている種々の衝撃エネルギー吸収バンパーは、ある程度までの効果を発揮するものの、夫々十分満足すべき性能を有するとは言えず、バンパーの重量、コスト面からみても経済的なものとはいえなかつた。

本発明はかかる上述の欠点に着目し、その改善を図るべく提案されたもので、合成樹脂又は合成ゴムの外皮と、その内部に配置された衝撃エネルギー吸収性フォームと、これらの後方に位置してこれらを保持するバックアップ・ビームとで構成されるバンパー・システムにおいて衝撃エネルギー吸収性フォームとしてポリスチレンとポリエチ

レンを成分としてなり、かつポリスチレン/ポリエチレンの成分比が $90/10 \sim 25/75$ （重量比）でその見掛け比重が $0.02 \sim 0.10 \text{ g/cm}^3$ であり、通常、常温（ 23°C ）時の5マイル/時の速度での衝撃試験での20%圧縮応力が $2 \sim 10 \text{ Kg/cm}^2$ 、エネルギー吸収効率が65%以上、荷重回復率が40%以上で、かつ低温時（ -20°C ）と高温時（ 60°C ）の5マイル/時の速度での衝撃試験での温度倍率が2.0以下の範囲の発泡プラスチック・フォームを用いる、軽量で、かつ優れた衝撃エネルギー吸収性能をもつバンパー・システムを提供することを特徴とするものである。

以下、本発明の具体的特徴を添付図面に示す実施例を参照しつつ更に順次説明する。

第4図は本発明に係る衝撃エネルギー吸収バンパー(1)の構成の1例を斜視図で示すもので、(2)は同バンパーにおける補強用のバックアップ・ビームで、中央部に突出基板(3)を有しており、このバックアップ・ビーム(2)の前面上には細長いブロック体をなす衝撃エネルギー吸収性フォーム(4)が配置

されていると共に、該衝撃エネルギー吸収性フォーム(4)の外面上にはこれを被覆するようにして更に外皮(5)が被着されており、端部において前記バックアップ・ビーム(2)の突出基板(3)に取付用ビス(6)により固定されている。前記外皮(5)は衝撃エネルギー吸収性フォーム(4)の変形に追従できるもので合成樹脂又は合成ゴムからなり、例えば熱可塑性樹脂の射出成形品が用いられるが、成形性、経済性及び耐衝撃性からすればRIM (Reaction Injection Molding) 法によつて成形される高密度マイクロセルラー・ウレタンが好ましい。

一方、衝撃エネルギー吸収性フォーム(4)はポリスチレン、ポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームであり、本発明の重要な特徴をなし、特に限定された物性値を有する。

ポリスチレンとポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームは従来、高発泡倍率（低密度）で圧縮応力の比較的小さいものが、主には包装用緩衝材として使用されているが、常温（ 23°C ）時の衝撃試験における20%圧縮応力が2

～10 Kg/cm^2 の比較的高いモジュラスを有する発泡プラスチック。フォームはその用途が制限されており、これを自動車用衝撃エネルギー吸収バンパーの衝撃エネルギー吸収フォームとして使用することは従来より全く知られていなかった。

通常、バンパーの最大発生荷重 (F_{\max}) と最大変位値 (D_{\max}) は、そのバンパーが取付けられる車輛のボディ耐力、フロント・エンド、リア・エンドの形状、構造等により、車体に破損、破綻が生じない範囲である一定の最大許容値以下に抑えるように制限されている。従つて、ある定められた衝撃エネルギーを吸収するのに F_{\max} 及び D_{\max} をともに可及的に小さくすることが車輛のボディ耐力を大きくする必要がないという意味から、また車輛のフロント・エンド、リア・エンドのデザインの可能性を制限しないという意味で望ましとされている。

本発明の衝撃エネルギー吸収バンパーは、常温 (23℃) 時の衝撃試験での20%圧縮応力が2～10 Kg/cm^2 と車輛用バンパーとして好ましい応

きて、所定の衝撃エネルギーを加えた際、所謂底づき状態となり F_{\max} 、 D_{\max} がともに大きくなりすぎるという欠点を有し、本発明の目的に適さない。また、一方、前記見掛け比重 (密度) が0.10 g/cm^3 よりも大きいと20%圧縮応力が高くなりすぎ F_{\max} が大きくなり過ぎるという欠点が生じる。

ここで F_{\max} が大きくなり過ぎるとは、車輛のボディ耐力を超えてしまうということであり、ボディの損傷を生ぜしめることになる。従つて所定の衝撃エネルギーを吸収する際、 F_{\max} 、 D_{\max} は何れも可及的に小さくするのが好ましい。又、ポリスチレン/ポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームでポリエチレン成分が10%重量部より少いと荷重回復率が40%以下となり又ポリエチレン成分が75%重量部より多いと温度倍率が2.0以上となつて何れも本発明の目的に適合する優れた衝撃エネルギー吸収性能をもつバンパーを提供するに至らず、本発明の目的には適さない。なお本明細書においてエネルギー吸収効

力の範囲を有しており、エネルギー吸収効率が非常に高く、つまり車輛衝突時のバンパーの F_{\max} および D_{\max} を車輛として許容される範囲に可及的に小さくするという特性を備えている。更にこの優れた衝撃エネルギー吸収性能は一方、広い温度範囲に亘つて安定で温度依存性が小さいという特徴も併せ有している。しかもかかる衝撃エネルギー吸収バンパーは従来技術に比べて大幅に軽量化が可能であり、車体の軽量化、燃費向上経済性の観点から現在の社会状況に鑑み、大きな工業上の利点をなすものである。

前記の如き衝撃エネルギー吸収性フォームはポリスチレン/ポリエチレンの成分比が90/10～25/75重量部で見掛け比重0.02～0.10 g/cm^3 の条件を具備することによつて得ることができる。

前記の如き衝撃エネルギー吸収性フォームとしてポリスチレン/ポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームを用いる場合、見掛け比重0.02 g/cm^3 より小さい^と20%圧縮応力が小さくなり、車輛用バンパーの目的に対しては柔らかかす

率、荷重回復率、温度倍率とは夫々以下によつて定義されるものである。

エネルギー吸収効率

エネルギー吸収効率は第1図に示すように衝撃時の応力-変位曲線から、次式によつて計算される。

$$\text{エネルギー吸収効率} = \frac{B}{A+B} \times 100 (\%)$$

(但し、A、Bはそれぞれの部分の面積を示す。)

荷重回復率

荷重回復率は第2図に示すように第1回目衝撃とその30分後の第2回目衝撃の応力-変位曲線から、次式によつて計算される。

$$\text{荷重回復率} = \frac{B'(\text{第2回目衝撃})}{B(\text{第1回目衝撃})} \times 100 (\%)$$

(但し、B、B'は夫々の部分の面積を示す。)

温度倍率

温度倍率は第3図に示すように-20℃と60℃での応力-変位曲線から次式によつて計算される。

$$\text{温度倍率} = \frac{B_1(-20^\circ\text{C})}{B_2(60^\circ\text{C})}$$

(但し、 E_1 、 E_2 は夫々の部分の面積を示す。)

上記各場合において E は何れも50%変位までに吸収するエネルギーを示し、50%変位までの応力-変位曲線下の面積に等しい。

次に本発明における前記ポリスチレン/ポリエチレンを成分とする発泡プラスチック・フォームは、ポリスチレン/ポリエチレンの成分が所定の成分比になるように、スチレン・モノマーとエチレン・モノマー反応させて得られた共重合体の発泡体であり、その製造は発泡性ビーズによる融着成形、押出成形、射出成形の何れかの成形方法により容易に製造されるが、好ましくは発泡性ビーズによる融着成形により製造することである。

発泡性ビーズによる融着成形はブタン、プロパン、ペンタン、石油エーテル等の低沸点の物質を発泡剤として含浸させたスチレンとエチレンの共重合体の粒子を蒸気加熱等で予備発泡して一次発泡ビーズとし、この一次発泡ビーズを乾燥、熟成した後、所望の形状の金型内に充填し蒸気等で加熱して二次発泡させ所望の形状の発泡体を得る既

部に配置された衝撃エネルギー吸収性フォームを所定の位置に固定する目的を有するが、衝突時の最大発生荷重に耐え得る機械的強度をもつ材質、構造として通常、設計される。

次に引続き実施例に基づき本発明バンパーの製造を含めその具体的な実施の態様を説明するが、勿論これは一部であり、本発明がこれら実施例に限定されな^{こと}とはいう迄もない。又、合成樹脂又は合成ゴムでできた外皮の形状、衝撃エネルギー吸収性フォームの形状及びその配置、バックアップ・ビームの形状は、何れも本発明によるバンパーが取付けられる車輛のデザイン、要求される衝撃エネルギー吸収性能に応じて任意に選択できることはいふ迄もない。

更に以下の実施例において、衝撃試験は寸法40cm×10cm×10cmの直方体の衝撃試験用試料を所定の温度に16~24時間温調した後速やかに第4図と同様な構造をもつカットサンプル(長さ40cm×高さ10cm×巾10cm)を固定台に取付け、衝撃試験用試料の被衝撃面が全面圧縮され

知の成形方法である。

なお、本発明における合成樹脂又は合成ゴムでできた外皮としては、例えば前述の如くRIM(Reaction Injection Molding)法により成形される高密度マイクロセルラー・ウレタンが好ましく用いられるが、このRIM法により成形される高密度マイクロセルラー・ウレタンは、高反応性の液状原料を用いるため、薄肉の大型製品の成形が可能で、成形サイクルも速いという成形上の利点をもつと共に、得られた成形品に関しても優れた機械的物性を有するので、衝撃時の耐損傷性に大きな効果を発揮し、経済的、機能的両面から車輛用バンパーの外皮として最も好適な材料である。

この場合もその成形法、配合法は当該業者間において既知であり、目的に応じて選定されるが本発明の目的には好ましくは密度0.9~1.15g/cm³ ASTM D-790-66による曲げ弾性率1000~4000Kg/cm²の成形品が選ばれる。

又、本発明における前記バックアップ・ビーム(2)は合成樹脂又は合成ゴムでできた外皮とその内

るのに十分な面積を持つた重量510.3Kgの衝撃子を衝撃速度5マイル/時(8.05km/時)になるように設定して衝撃試験を行なつた。又、荷重回復率を求めるための第2回目の衝撃は、第1回目衝撃30分後に行なつた。又、外皮としては本発明の衝撃エネルギー吸収バンパーの外皮として好ましい物性を有する材料として、OH価25のポリプロピレン・グリコール(三井日曹ウレタン社製EP-240)100部、エチレン・グリコール18部、ダブコ33LV(日本乳化剤社製)1部、ジブチル錫ジラウレート0.06部、フレオン-11(ダイキン社製)5部のポリオール成分混合液とジフェニルメタンジイソシアナートから誘導されたプレポリマー(住友バイエルウレタン社製スミジュールPO, NCO%=26%)106部(何れも重量部)とをRIM注型機を用いて成形した肉厚3mm、密度1.10g/cm³、曲げ弾性率1800Kg/cm²(ASTM D-790-66)のマイクロセルラー・ウレタンを以下に述べる実施例中の衝撃試験に使用した。なお、エネルギー吸収効率、

荷重回復率、温度倍率はそれぞれ前記定義に示す各式によつて計算されたものである。

(実施例 1)

ビーズ法により成形して得られた密度 0.033 g/cm³ の発泡ポリスチレン/ポリエチレン・フォーム (ポリスチレン/ポリエチレン成分比 = 75/25 (重量比)) を前述の RIM 成形によるマイクロセルラー・ウレタン の外皮の内部に第 4 図に示すような状態で配置して、前述の方法に従つて衝撃試験を行なつた。その結果、極めて低密度で第 1 表に示されるように優れたエネルギー吸収効率を示し、温度倍率 1.25 と優れた温度依存性を有する衝撃エネルギー吸収バンパー・システムが得られた。

第 1 表

試験温度	-20℃	23℃	60℃
20%圧縮応力 (MPa)	2.82	2.53	2.22
50%圧縮応力 (MPa)	3.50	3.30	2.85
最大応力 (MPa)	10.73	10.62	13.57
最大変位 (mm)	80	81	87

温度倍率	1.72	1.72	1.72
------	------	------	------

(比較例 1)

一方、比較のためビーズ法により密度 0.033 g/cm³ のスチレン成分 100% のフォームを成形し、これに対し実施例 1 と同様の方法で衝撃試験を行なつた。その結果は第 3 表に示すようにエネルギー吸収効率、温度倍率は良好であるが荷重回復率が 4.3% と低く、バンパーシステムとして充分とはいえない状況であつた。

第 3 表

試験温度	-20℃	23℃	60℃
20%圧縮応力 (MPa)	4.17	3.87	3.50
50%圧縮応力 (MPa)	5.32	4.87	4.51
最大応力 (MPa)	6.94	7.23	7.85
最大変位 (mm)	65	69	74
エネルギー吸収効率 (%)	73.7	73.5	71.8
荷重回復率 (%)	—	34.3	—
温度倍率	1.22	1.22	1.22

(比較例 2)

同じく比較のためビーズ法により成形して得ら

エネルギー吸収効率 (%)	74.0	74.1	72.1
荷重回復率 (%)	—	4.54	—
温度倍率	1.25	1.25	1.25

(実施例 2)

ビーズ法により成形して得られた密度 0.056 g/cm³ の発泡ポリスチレン/ポリエチレン・フォーム (ポリスチレン/ポリエチレン成分比 = 50/50 (重量比)) を実施例 1 と同様の方法で衝撃試験を行なつた。その結果、極めて低密度で第 2 表に示されるように優れたエネルギー吸収効率を示し、温度倍率 1.72 と優れた温度依存性を有する衝撃エネルギー吸収バンパー・システムが得られた。

第 2 表

試験温度	-20℃	23℃	60℃
20%圧縮応力 (MPa)	4.01	3.12	2.31
50%圧縮応力 (MPa)	5.04	4.02	3.15
最大応力 (MPa)	6.99	8.97	10.98
最大変位 (mm)	67	76	83
エネルギー吸収効率 (%)	74.7	72.3	69.3
荷重回復率 (%)	—	47.1	—

れた密度 0.056 g/cm³ のエチレン成分 100% のフォームを実施例 1 と同様の方法で衝撃試験したところ、第 4 表に示すような結果が見られ、常温 (23℃) での 20% 圧縮応力が 1.72 MPa と低く、エネルギー吸収効率も小さく、温度倍率も 2.22 と大きく温度依存性も悪いため、60℃での最大応力が非常に大きくなるという欠点を有するバンパーシステムであつた。

第 4 表

試験温度	-20℃	23℃	60℃
20%圧縮応力 (MPa)	2.51	1.72	1.10
50%圧縮応力 (MPa)	5.20	3.66	2.44
最大応力 (MPa)	9.06	12.00	19.24
最大変位 (mm)	65	76	82
エネルギー吸収効率 (%)	54.4	53.3	52.2
荷重回復率 (%)	—	71.4	—
温度倍率	2.22	2.22	2.22

(比較例 3)

0.2mm 2.8 のポリプロピレン・グリコール・アクリロニトリル・スチレン・グラフト共重合体 (三井

日曹ウレタン社製ポリマー、ポリオール34-28)75部、OH価45の水酸基末端液状ポリブタジエン(出光石油化学社製 Poly bd R-45HT)30部、OH価48.8のソルビトール誘導ポリエーテル(BASF-ワイアンドット社製 PA-14635)15部、水1.0部、トリエチレンジアミン1.0部、シリコン系界面活性剤(日本ユニカー社製 L-5303)1.0部を均一に混合した液に液状のジフェニルメタンジイソシアナート誘導プレポリマー(モーベイ・ケミカル社製 E-451, N00%27%)50.9部(部数は何れも重量部)を添加し、均一に攪拌後、内容積4000cm³(たて40cm×よこ10cm×たかさ10cm)の金型に注型して密度0.11g/cm³のポリウレタン・フォームを得た。このポリウレタン・フォームについて実施例1と同様の方法で衝撃試験を行なつたところ、その結果は第5表に示す如くであつた。

第 5 表

試験温度	-20℃	23℃	60℃
20%圧縮応力 (kg)	3.78	2.50	1.96

な応力-変位曲線例、第3図は-20℃と60℃での代表的な応力-変位曲線例、第4図は本発明バンパーの構成例を示す車輛用衝撃エネルギー吸収バンパーの斜視図である。

- (1) ... 衝撃エネルギー吸収バンパー、
- (2) ... 補強用バックアップ・ビーム、
- (3) ... 突出基板、
- (4) ... 衝撃エネルギー吸収性フォーム、
- (5) ... 外皮、

特許出願人 三ツ星ベルト株式会社
代理人 宮 本 泰 一

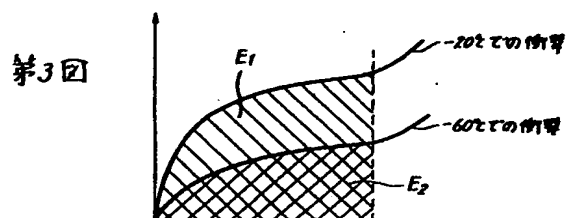
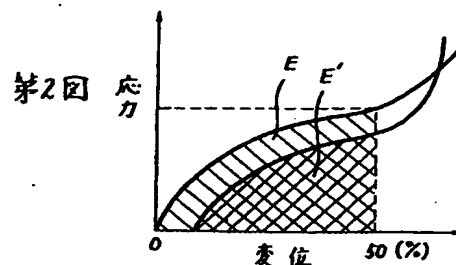
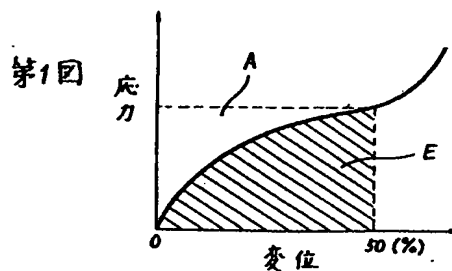
50%圧縮応力 (kg)	6.51	4.16	3.57
最大応力 (kg)	9.19	11.74	14.14
最大変位 (mm)	58	70	74
エネルギー吸収効率 (%)	59.1	60.2	57.3
荷重回復率 (%)	—	57.1	—
温度倍率	1.88	1.88	1.88

上記第5表からもわかるように密度が0.11g/cm³と実施例中のサンプルに比べて高密度にも拘らず23℃での20%圧縮応力は比較的小さく、最大応力、最大変位も大きくなる。又、エネルギー吸収効率も実施例に比べて小さくなり、温度倍率も大きいものであつた。

以上のように本発明衝撃エネルギー吸収特性をもつたバンパーは車輛用として極めて優れた特性をもつものであり、安全対策上、社会のニーズを充足する役割は頗る大きく、実面での効果が期待されるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は代表的な衝撃時の応力-変位曲線例、第2図は第1回目衝撃と第2回目衝撃との代表的



昭和55年10月22日

特許庁長官 島田 春樹 殿

1. 事件の表示 昭和55年特許願第115637号

2. 発明の名称 車輛用衝撃エネルギー吸収バンパー

3. 補正をする者

事件との関係 特許 出願人

住所 神戸市長田区浜添通4丁目1番21号

氏名(名称) (606)三ツ星ベルト株式会社

代表者 小田 欽造

4. 代理人

居所 大阪市西区京町堀1丁目12番14号

天真ビル 706号室

氏名 (6649) 弁理士 宮本 泰一

自発補正

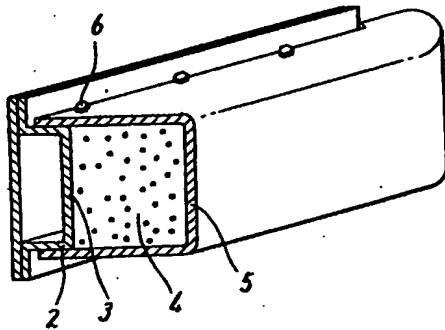
5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄及び図面

7. 補正の内容

特許庁
55.10.24

第4図



(1) 明細書第14頁第13～14行の

「荷重回復率 = $\frac{E_2(\text{第2回目衝撃})}{E_1(\text{第1回目衝撃})} \times 100(\%)$ 」を「荷重回復率 = $\frac{E_2(\text{第2回目衝撃})}{E_1(\text{第1回目衝撃})} \times 100(\%)$ 」と

補正する。

(2) 明細書第18頁第17行の「密度110 g/cm³」を「密度1.10 g/cm³」と補正する。

(3) 明細書第19頁第16行～第20頁3行の表を次の如く補正する。

試験温度	-20℃	25℃	60℃
20%圧縮応力(%)	2.82	2.53	2.22
50%圧縮応力(%)	3.50	3.30	2.85
最大応力(%)	10.73	10.82	13.57
最大変位(mm)	80	81	87
エネルギー吸収率(%)	74.0	74.1	72.1
荷重回復率(%)	—	45.4	—
温度倍率	1.25	1.25	1.25

(4) 図面第5図を別紙の通りに補正する。

第3図

